



記載の記事は宇宙線研究所ホームページ (<http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/ICRRnews>) からでも御覧になれます。

大統領補佐官が神岡を視察……………鈴木洋一郎	1	自己紹介……………	8
高精度波長安定化レーザーを用いた地殻ひずみ		人事異動……………	9
観測システム……………新谷昌人	2	ICRR セミナー……………	10
村上一昭先生と宇宙線研究……………村木 綏	6	第28回宇宙線国際会議プログラム……………	10

大統領補佐官が神岡を視察

去る4月20日、米国大統領補佐官（科学担当）ジョンHマーバーガー氏が神岡を視察した。マーバーガー補佐官は80年から94年までニューヨーク州立大学ストーニーブルック校の学長を勤め、98年から2000年まではブルックヘブンの所長であった。スタンフォード大学の博士課程を出た物理学者で、基礎科学にとっても理解のある人である。また、国務長官科学技術顧問ノーマンPニューライター氏、大統領府科学技術政策局上級国際調整官G. ウィリアムス氏、さらに、在日米国大使館からも環境科学技術担当公使などが一緒に訪問した。ニューライター氏は、戦後しばらく日本にいたことがあるそうで、日本語が堪能であった。文部科学省からは丸山審議官、本学からは小宮山副学長、吉村所長らが迎えた。そして、スーパーカミオカンデの2人の米国側の研究責任者達もこのためにわざわざ日本に来た。

補佐官一行は、10：05分に富山空港到着予定であったが、折からの濃霧で着陸が20分遅れるというハプニングがあった。到着後の研究棟でのブリーフィングでは、かなり専門的な質問も飛び出した。

昼食は茂住地区にある築後200年の旧家（最近、小柴先生により夢館と命名された）で囲炉裏を囲みながら行われた。神岡町長が飛騨牛を囲炉裏の炭火で自ら調理して振る舞った。当日は、つくばからのニュートリノビームが打ち込まれている日であったが、加速器スタディーにしてビームを止め、上面のマンホールをあけ、ライトを挿入、水槽内をみせるという破格の待遇をおこなった。短い視察ではあったが、神岡の研究に対してよい印象を持ったように思われ、我々にとっても有意義な補佐官の視察であった。

（鈴木洋一郎）



研究紹介

高精度波長安定化レーザーを用いた地殻ひずみ観測システム ～動きはじめた100m 地物干渉計～

東京大学地震研究所 新 谷 昌 人

1. はじめに

神岡鉱山の地下1,000mの地点に、地球内部を観

測するためのひずみ計の建設をすすめている（図1、2）。これは科研費・特定領域研究「重力波研究の新しい展開」のなかの計画研究「地球物理への応



図1 100m 地物干渉計。

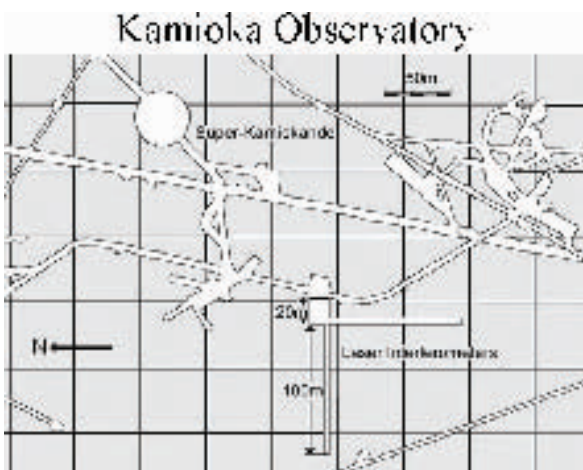


図2 神岡鉱山内の坑道図。ミドル重力波（CLIO）と共通のL字型坑道内にひずみ計が設置される。

用」（代表 竹本修三）によるもので、京都大学大学院理学研究科（竹本修三・百瀬秀夫）、京都大学防災研究所（川崎一朗・赤松純平・森井 互）、産業技術総合研究所（寺田聡一）、東京大学宇宙線研究所（大橋正健）という複数の研究機関の研究者の協力で進められている。このひずみ計は同領域で建設される重力波検出器（CLIO）に併設される。

神岡鉱山内でひずみ観測をおこなう積極的な理由はいくつかある。まず、地下1,000mという環境は降雨や地下水圧に起因するひずみ変動を避けるのに適している。また、鉱山内の強固な飛騨片麻岩上にひずみ計を設置することにより、ドリフトの少ない長期的に安定な観測が可能となる。さらに、跡津川断層の近傍に位置していることから、断層運動にと

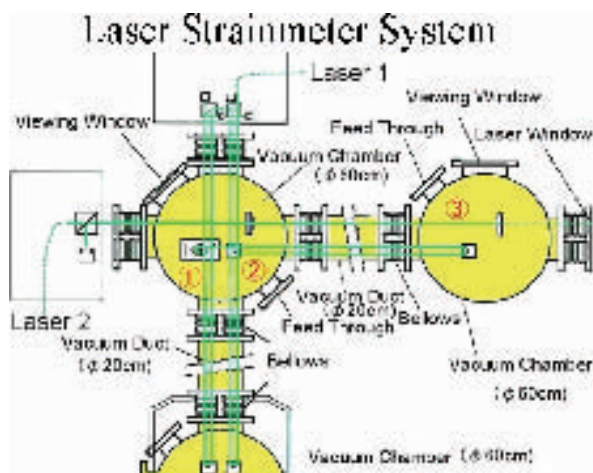


図3 ひずみ計の干渉計部分。3つの干渉計が真空槽内に組み込まれる。

もう地盤のひずみ変動が捉えられるのではないかと考えている。すでに、茂住坑や周辺の地域で地震や地殻変動などの観測が行われており、それらのデータと比較できることも大きなメリットである。

われわれの建設するひずみ計は、使用されるレーザーの波長安定度 ($\sim 10^{-13}$)、容器の真空度 (10^{-5} Pa)、基線長 (100m)、ロケーション (地下1,000 m) のどれをとってもこの手の地殻ひずみ計として世界最高レベルであり、これまで超伝導重力計でしか観測できなかった微弱な現象をひずみ計で観測できると期待される。以下ではこのひずみ計のシステムの概要およびめざす地球物理を述べる。

2. ひずみ計の概要・特徴

図2に示したようにこのひずみ計はL字型の形状であり、3つの真空容器を2本のダクトで接続した構造をしている。真空容器内には鏡やスプリッターが固定され、以下に述べる3つの干渉計が組み込まれている(図3)。それぞれの干渉計の基線長は100 mである。真空容器は、岩盤に固定され床から縁切りされた花崗岩の台座上に固定されている。ダクト部分の振動や変型が真空容器内の鏡に伝わらないようにするために、ダクトと真空容器の接続部には軟らかいベローズが挿入されている。真空装置内は約 10^{-5} Paの高真空中に維持される。

◎直線ひずみ計

ヨウ素安定化レーザーを光源とした干渉計であり、高い安定度を持つレーザー波長を基準に100mの基線長の変動を高精度に検出する。筆者はこれまでに名古屋大学犬山観測所で同様のひずみ計(基線長10 m)による観測を行っており、この方法による実績

をもっている。これまでに地球潮汐や長周期地震波の検出に成功している^[1]。光源は実用上最も高い波長安定度が期待できる倍波 YAG レーザー(波長532 nm)を用い、ヨウ素の飽和吸収線を基準に波長安定化を行っている。レーザー光は光ファイバーを経由して入射光学台に導入され、そこでコリメートされたビームが真空容器内の干渉計に入射される。

干渉計は2つのコーナキューブ鏡とビームスプリッターで構成された非対称マイケルソン型干渉計である。干渉計の2本のアームのうち片方が測定基準の短い基線(10cm)で、熱膨張係数の非常に小さいスーパーインバー製の台に固定されている。他方のアームは100mの基線長であり、地面のひずみに対して感度を持つ。干渉縞の読み取りは、入射光学台上の光検出器で行われ、2つの偏光(p, s)の強度が検出される。干渉計内でp偏光とs偏光の間に90度の位相差を意図的にもたせているので、検出された両偏光強度から干渉縞の位相角を計算することができる。波長安定度から期待されるひずみ分解能は 10^{-13} 程度である。これは100mの基線に対して 10^{-11} mの変位分解能に対応する。これを実現するために、干渉縞の間隔(266nm)を約3万分の1以下の分解能(位相角で0.01度以下)で検出する必要がある、16bitのA/D変換器と平均化処理によってこれを実現する。

データ収録は干渉計の出力を取り込むためのA/D変換器、周波数カウンター(以下に述べる絶対長干渉計で使用)、ならびに観測環境測定のための気圧計と温度計(分解能はそれぞれ1 Paと0.001度)で構成されている。各機器はIEEE488バスをインターフェースとして計算機によって制御される。ここではマルチタスクに強く、長時間連続運転の安定性が高いUNIXマシンを使用している。データ取得の時間基準はタイムベースモジュールによって生成される。これは外部校正パルス(1 PPS)に同期した各種のクロックを生成して、A/D変換機のサンプリングのタイミングを制御したり、変換の開始を正確に正秒に合わせたりする役割を果たす。これによって、リアルタイム処理に不向きなUNIXマシンを制御用計算機として使用しても、高い時刻精度での収録が可能となる。

◎直交ひずみ計

2本の互いに直交した基線長が各100mのマイケルソン型干渉計であり、その特徴(基線長の差を出力)からせん断ひずみを直接検出できるひずみ計として動作する。従来の伸縮計でせん断ひずみを検出

するには直線ひずみ2成分の差をもとめるが、各成分のノイズの影響で分解能が制限されてしまう。レーザーを用いた場合は干渉計出力から直接せん断ひずみが高い分解能で得られる^[2,3]。

ひずみ観測では気圧変化にともなう地盤の変形が大きなノイズ源となるが、おもに地面が伸縮する面積ひずみとして寄与するため、ねじれに相当するせん断ひずみを直接検出することにより気圧ノイズを避けることができる。実際に気象庁精密地震観測室（長野市松代町）の100m石英管伸縮計の2成分の差を求めた例では、ノイズ低減に関してよい結果が得られている^[4]。

◎絶対長干渉計

上記のひずみ計は2点間の距離変動を高精度に測るものであるが、有感地震など大きい変動が加わった場合には干渉縞が急速に変化し、その間サンプリングが追いつかなければ干渉縞の欠測を生じひずみデータに不連続が生じる。あるいは観測が一時中断した場合に、その間の基線長の変化が半波長を超えてしまうと干渉縞を読み取る方式ではデータの連続性を確保できなくなる。もし2点間の距離が絶対値そのものとして検出できれば、大きい変動や欠測期間の前後の位置変化を直接検出できる。これは地震発生時あるいは長期にわたる岩盤のひずみ解放量を調べる上で有用である。

そこで分解能の高い絶対距離測定を実現させるために、100mの基線長をもつ光共振器を組み込み、共振状態にある光の変調周波数をカウントすることで基線長の絶対値を求める。100mの距離を $0.1\mu\text{m}$ の分解能で検出できるこの「絶対長干渉計」は、TAMA300重力波検出器で開発された手法^[5]を改良したものである。これを使えば、近傍の跡津川断層の断層運動にともなうひずみ変動のリアルタイムモニターも可能となる。

3. 期待されるシグナル

前述のように、地下1,000mでは地表付近の地殻変動連続観測でしばしば問題となる降雨や地下水のノイズから隔離された環境であると期待される。気圧ノイズに関しても強固な飛騨片麻岩上である上、せん断ひずみを観測することでかなりの低減が見込まれる。なお、岩盤の異方性に関してはひずみ計建設前に現地でわれわれがすでに測定を行っており、微小発破による地震波速度に対して2.5%以内の誤差で等方であることが確認されている。

このような良好な環境で装置の性能限界である 10^{-13} のひずみ分解能が達成されれば、超伝導重力計の分解能に匹敵する性能で水平成分の信号を検出できる。たとえば、理論的には予測されているが観測からはまだ十分に検証されていないコアモード（地球中心付近の内核や外核が関与する地球全体の固有

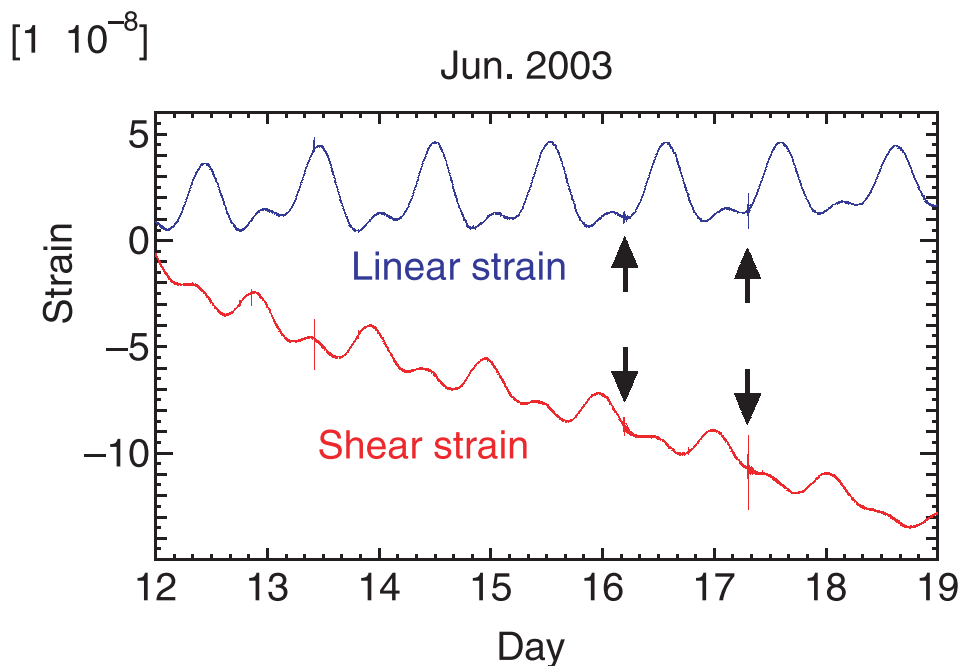


図4 観測された約一週間のひずみ変動。地球潮汐（月や太陽の引力で生じる地盤の変形）が明瞭に観測されている。矢印は観測された地震波を示す。

振動、周期数分)やコア・アンダートーン(流体の外核の中の内核の並進振動、周期数時間)など微弱なシグナルを検出できると期待される。また近年、大きな地震が起こらなくてもつねに地球が固有振動していることが報告されている^[6]。この常時自由振動の励起源は大気や海洋、あるいは地下深部でのスロー・アースクエイクなどの可能性が指摘されているが、決着していない。せん断ひずみの観測は地球自由振動の Toroidal mode に感度をもち、このねじれモードの常時自由振動を観測することで励起源に関する強い制限(ねじれを発生させる励起源かどうか)を加えることができる。

跡津川断層に関しては、国土地理院の光波測定の観測では年間1~2mmの横ずれが生じているという報告があり^[7]、また震源分布から地表付近の一部は必ずずる動くクリープ断層であると考えられている。本研究のひずみ計システムは跡津川断層から直線距離で約2kmに位置し、仮に断層の地表での変位が年間1.5mmで地下15km以下で固着しているとすると100mひずみ計の絶対長の変化として年間 $1.9\mu\text{m}$ が見込まれる。これは本システムで十分に検出できる変位量である。実際には固着域の深さ等に不確定性があるが、連続モニターができれば断層運動が時系列的な側面で解明され、ひずみ場と地震活動との関連についてこれまでにない情報が得られるであろう。

4. 今後のスケジュール・課題

2003年6月上旬に観測機器の設置をほぼ完了し、試験観測をスタートした。直線・直交ひずみ計による約一週間分のデータは図4のようであり、地球潮汐(月や太陽の引力で生じる地盤の変形)が明瞭に観測されている。図中の矢印は観測された地震波を示す(6/16 4:24, M6.5, アリューシャン列島; 6/17 7:08, M6.9, カムチャッカ半島)。今後もひきつづき観測を数ヶ月間行う予定である。得られた観測データからまず地球潮汐の各分潮の振幅と位相差をもとめ、期待される理論値と比較する。そして、地下深部に起源をもつコアモードなど微弱なシグナルの検出を試みる。

2003年後期~2004年には絶対長干渉計を組み込み、その後少なくとも2年間は3つの干渉計で観測を行う。もし、神岡地下施設内に超伝導重力計を設置す

ることができれば、高精度レーザーひずみ計と同時観測を行うことにより、地球自由振動の Spheroidal mode (伸び縮み振動)と Toroidal mode (ねじれ振動)の分離などが可能となり観測された現象をより正確に解析できる。今後、検討していきたい。

本研究の大きな目的は、1,000mの地下環境でのひずみ観測データが従来の地表付近での観測データと質的に違うのか、そして断層運動は時系列的にどのようなになっているのか調べることである。そのためには周囲の気象・環境データとともに地震や地殻変動観測も並行して行わなければならない。幸いなことに、周囲には京都大学防災研究所やGPS陸域地殻構造フロンティアが設置した地震・GPS観測網が充実している。これらの機関・グループとも連携して、総合的に観測データの解析をすすめていきたい。

最後に、本計画をすすめるにあたりご理解とご協力をいただいている神岡宇宙素粒子観測施設の皆様に感謝いたします。

参考文献

- [1] A. Araya, et al., Iodine-stabilized Nd:YAG laser applied to a long-baseline interferometer for wideband earth strain observations, Rev. Sci. Instrum. 73, 2434, 2002.
- [2] 竹本修三・小林年夫、Simple Laser Source を用いたレーザー伸縮計について、京都大学防災研究所年報、25、B-1、31、1982.
- [3] 深尾良夫、他、直交光路レーザー干渉計による地球自由振動帯域のせん断歪直接測定、科研費・萌芽的研究、1999.
- [4] 川崎一朗、他、松代伸縮計記録によるコア・マントル境界D''層サイレント地震、地球惑星科学関連学会合同大会、2001.
- [5] A. Araya, et al., Absolute-length determination of a long-baseline Fabry-Perot cavity by means of resonating modulation sidebands, Appl. Opt. 38, 2848, 1999.
- [6] N. Suda, et al., Earth's background free oscillations, Science, 279, 2089, 1998.
- [7] 国土地理院、跡津川断層精密変歪測量結果、地震予知連絡会会報、45、422、1991.

村上一昭先生と宇宙線研究

名大 STE 研 村 木 綏



去る平成15年5月7日、村上一昭先生が75才で亡くなりました。そこで先生の研究の足跡をたどりながら、その業績を振り返りたいと思います。村上先生は、昭和27年3月名大物理学科を卒業され、その後大学院進学、昭和30年4月理化学研究所に入所されました。昭和49年7月理研宇宙線研究室の副主任をされ、昭和53年4月名大理学部附属宇宙線望遠鏡施設の教授として赴任され、平成3年3月退官されました。先生は、宇宙線強度の時間的変動の物理的要因をライフワークとして研究されました。これは宇宙線の国際会議でSHのセッションに分類される仕事です。又若い頃ボリビアで宇宙ガンマ線の研究や陽子の衝突断面積の研究をされました。これは、OGやHEの分野に分類される仕事です。以下それぞれの内容について紹介します。

太陽の表面は、5分周期で振動しています。その振動の解析から、太陽は三層に分かれ、中心の核融合部分、その外側の放射層、そして表面には対流層があります。太陽表面には、磁力線が外部に吹き出している個所がいたる所にあり、太陽の表面の磁力線は垣根のカンデラブル仕立てのようになっていると考えられています。これらの磁力線はたなびいており、その磁力線が衝突すると、磁力線に貯えられていたエネルギーが開放されます。これが太陽フレアです。貯えられていたエネルギーが太陽の表面に向かうと、既存の磁気ループと衝突し衝撃波を形成します。この衝撃波領域で粒子が高いエネルギーまで加速され、太陽宇宙線が生成されます。その太陽宇宙線が太陽表面の水素ガスやヘリウムガスと衝突してガンマ線や、中性子が作られます。太陽表面

のどこでこの衝撃波が形成されているかを実証することが大きな課題です。村上先生は1990年最初のシンチレータを使用した太陽中性子望遠鏡を乗鞍観測所に設置したとき、得意の数学を駆使して、測定効率や雑音頻度を計算されました。1991年6月4日の中性子のS/N比の測定結果は村上先生の計算の通りでした。

一方地球の方へ向かったエネルギーはコロナ質量放出(CME)と言われ、内部に磁場を含んだプラズマの帯となって地球に到来します。この帯の中に地球がすっぽり包まれると、銀河宇宙線はCMEの磁場で散乱され、内部に侵入できなくなり宇宙線強度が一時的に下がります。これがフォルブッシュ・ディクリースと言われる現象で、村上先生の最初の大きな業績は、減少の仕方にエネルギー依存性があることを始めて見つけられたことです。これは1957年の国際地球観測年(IGY)の時に明らかにされました。この帯がいつやってくるかを予知する分野は宇宙天気予報と言われ、大きなグループに成長しています。

なお太陽からは太陽風というプラズマの流れが吹いています。これには低速風(400km/秒位)と高速風(800km/秒)の二種類があります。9年前までは低速風はパーカーの理論で説明でき、高速風は説明できないとされてきました。しかし最近ではAxford氏らの指摘もあり、高速風が太陽風の本質であり、低速風は付属物であると考えられています。パーカーによれば、太陽表面で盛んにミニフレア・ナノフレアが発生し、磁力線の組み替えが盛んに起こり、その際生じる電場で粒子が加速され、プラズマが加熱され高速太陽風が作られていると考えられています。これを証明するには、太陽に衛星を接近させ、常時作られている2.223MeVのラインガンマ線を検出すればよいと言われています。しかし灼熱の太陽にどう衛星を接近させるかが最大の課題です。正にギリシャ神話の現代版イカルスです。21世紀に残された大きな研究課題です。

さて1960年頃から、村上先生は菅浩一先生らと共に、ボリビアに出かけ研究を始められました。BASJEグループの始まりです。研究の目的は、 10^{12} — 10^{14} eVの超高エネルギー γ 線の存在を確かめる事

です。これは高いエネルギーの宇宙線が、銀河中心部や銀河 disk の物質に衝突して作り出した中性パイ中間子の崩壊物である γ 線を検出しようというものです。今日のガンマ線天文学のはしりであったと言えるでしょう。先生はボリビアへ長期に四回でかけ、すっかりボリビアのファンになられたようです。先生の棺の中には、いつも愛用していた縦笛のケーナが入れられました。

又、ボリビアでは同時に鎌田先生らと陽子の衝突断面積を得る、研究を遂行されました。当時の加速器では得られない遙か高いエネルギー領域の 10^{12} — 10^{14} eV の陽子の断面積を物質の厚さを変えて衝突させ、調べられました。ボリビアは高度が高く、空気は半分しかないので、宇宙線の陽子は、つっこんできて空気シャワーを伴わず山上に到来するわけです。この豊富なフラックスを利用して貴重な観測結果を得ました。この結果は Yodh 先生の強い関心をおこしました。(詳細は宇宙線研究、岩波書店、1970 年、菅 浩一著 第 2 章 100p を参照)

また 1960—1965 年代、村上先生が飛行機を使って測定された空気シャワーの発達の研究は有名です。当時日本航空は盛んにアメリカからジェット機を購入していました。購入時にはお客は乗せずに空荷で機体を日本に運んで来るわけですが、この空荷の飛行機に何台か計測器を置かせてもらい、空気シャワーの高度による発達の仕方を測定されました。船便でアメリカに荷物を送り、日本への納品用飛行機に載せてもらったそうですが、かなり強引に JAL に頼まれたそうで、晩年の温厚で誠実な村上先生しか知らない我々には驚きです。

村上先生は 1968 年ころから、神奈川県武山のトンネルを利用してミューオンの測定を開始しました。この中で大きな発見がなされました。それは、日変化しか研究されていなかった宇宙線の到来方向の研究領域に初めて南北異方性の存在を指摘したのです。この時代に、先生が計算されたミューオンの応答関数は有名です。これは観測されているミューオンの親のエネルギーが平均してどのくらいになるのかを求めたものです。(南北異方性の問題に興味のある方は宇宙線物理学、朝倉書店刊、第 9 章の和田、村上著の部分をご覧ください。)

次に名古屋大学に移られてからの仕事を紹介します。宇宙には銀河アームに沿って数マイクロガウス程度の磁場があり、荷電粒子の宇宙線は銀河の磁場で散乱され、直進してきません。もちろん非常にエ

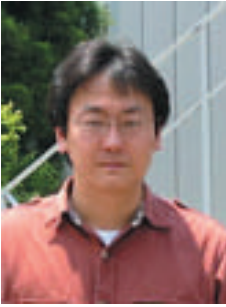
ネルギーの高い 10^{19} eV 以上の宇宙線は点源から直進します。

しかし精度を上げて測定してみると、0.05% 程度、等方性からのずれ、すなわち異方性があります。この差はわずか 2000 分の一です。3 K の宇宙背景放射の揺らぎに匹敵するような揺らぎで、その検出は非常に困難です。村上先生は長島先生らのグループに加わり、この難問に取り組みました。そして東側から到来したシャワーの頻度から西側から到来したシャワーの頻度を引くという (E—W) 方法を駆使して、気温変動や気圧変動によるバックグラウンドの変動成分を相殺し、純粋な宇宙線の変化分を抽出することに成功しました。これは正に差動増幅器の原理と同じです。そして赤経 12 時、赤緯 20 度の方向に 10^{13} eV 領域の宇宙線の流れ出ていく個所があることをつきとめました。村上先生は数学が非常に得意で、論文作成の際、テンソルの計算をチェックされたと聞いています。(これらの仕事は Nuovo Cimento 12 C (1989) 695 にまとめられています。) 村上先生はその後エネルギーが一桁高い 10^{14} eV 領域では、宇宙線の到来方向が最も等方的になる(異方性が無くなる)というデータを得て、数年間、明野やオーストラリアのタスマニア島で追認の実験を展開されました。

村上先生は大変教育に熱心で、名古屋外国語大学に移られてからも、宇宙線研究室の 4 年生のために、電気回路学を教えに来てくださいました。先生が CRC 実行委員長や、宇宙線研究所の委員や客員教授(昭和 58 年)として活躍されたのは皆さんも御存知だと思いますが、以外に知られていないのは、乗鞍観測所の屋根の設計を村上先生がされたということです。冬の乗鞍観測所はほとんど屋根のところまで雪に埋まります。しかし、決して中性子モニターの屋根の上に雪は積もりません。これは様々な実験の結果、飛行機の翼のような形をした屋根が最も積雪量が少ないことを村上先生がつきとめ、それを採用したからです。

赤経 12 時に見つかった異方性について、 10^{13} eV の宇宙線の出口があるからなのか、銀河宇宙線が作り出した 10^{13} eV のガンマ線によるのか議論がわかれています。最終的に確認するには、南天の高山で観測することが必要です。南米ボリビアのチャカルタヤ山頂に乗鞍と同じ装置を設置し、確認する必要があると思います。最後に、村上先生と親交があった方々から情報を提供していただきました。

自己紹介



石原賢治
(神岡宇宙素粒子研究施設、助手)

この4月から神岡宇宙素粒子研究施設の助手に着任しました石原です。もともと大学院では神岡で大気ニュートリノの観測を行い、この施設には10年近く前からお世話に

なっていました。ポスドクの時には東北大学でカムランド実験に参加し、大半は神岡で検出器の建設や実験の立ち上げをしていました。大学は東京から仙台と移りましたが、仕事場はこの6、7年神岡で、こことはかなり深い縁があるようです。

また宇宙線研に戻れたことをうれしく思っています。

皆様、よろしくお願いします。

人事異動

発 令 日	氏 名	異 動 内 容	現 (旧) 官 職
平15. 3. 31	大 沢 昭 則	定年退職	エマルション助手
〃	岡 田 淳	定年退職	ニュートリノセンター助手
〃	五十嵐 勉	辞 職	企画課渉外・広報掛長
平15. 4. 1	石 原 賢 治	新規採用	神岡助手
〃	瀧 田 正 人	併 任	乗鞍観測所長
平15. 4. 1	藤 枝 優 一		企画課渉外・広報掛長 (分子細胞生物学研究所研究助成掛長)
〃	大 澤 悦 子		庶務課人事掛長 (東洋文化研究所庶務掛長)
〃	羽 野 敦 子		庶務課学術情報掛長 (工学系研究科等)
〃	齋 藤 信 一		経理課司計掛長 (経理部管財課宿舍掛長)
〃	渡 邊 康		経理課経理第一掛長 (国立西洋美術館庶務課事業係長)
〃	小 渕 和 宏		経理課用度第一掛長 (薬学部・薬学系研究科用度掛長)
〃	榎 本 道 雄		経理課施設第二掛長 (工学系研究科等経理課施設第一掛長)
〃	加 藤 淳		学務課総務掛長 (東京外国語大学総務課総務係長)
〃	大 木 幸 夫	転 出	教養学部等総務課課長補佐 (庶務課人事掛長)
〃	田 島 道 治	〃	附属病院管理課経営企画掛長 (経理課司計掛長)
〃	齊 藤 輝 年	〃	農学系学術国際課 (経理課用度第一掛長)
〃	小 宮 昌 信	〃	地震研究所庶務掛長 (学務課総務掛長)
〃	小 出 正 男	〃	先端科学技術研究センター図書掛長 (庶務課学術情報掛長)
〃	富 田 正 明	〃	情報基盤センター用度掛長 (経理課経理第一掛長)
〃	松 浦 敏 夫	〃	工学系研究科等経理課施設第一掛長 (経理課施設第二掛長)
平15. 4. 30	関 口 真 木	辞 職	SDSS 助教授

ICRR-Seminar 2002年度

3月5日(水) 橋本 幸士氏 (東京大学大学院総合文化研究科)

“Dynamical Decay of Branes”

3月17日(月) 郡 和範氏 (東京大学大学院理学系研究科 ビッグバン宇宙国際研究センター)

“Possible Quark Star RX J1856. 5-3754”

3月24日(月) 安部 航氏 (東京大学大学院理学研究科)

“大気上層部における μ 、 p 、及び He のエネルギースペクトラム測定”

3月26日(水) 三田 一郎氏 (名古屋大学大学院理学研究科)

“B中間子物理の現状と将来”

ICRR-Seminar 2003年度

5月20日(火) 山口 昌弘氏 (東北大学理学部)

“余剰次元と素粒子模型”

5月20日(火) 岡田 安弘氏 (高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所)

“超対称模型の現象論”

ICRR-Report 2002年度

(1) ICRR-Report-495-2002-13 (January 14, 2003)

“Unitarity and Higher-Order Corrections in Neutralino Dark Matter Annihilation into Two Photons”

Junji Hisano, Sh. Matsumoto, and Mihoko M. Nojiri

(2) ICRR-Report-496-2002-14 (March 10, 2003)

“GUT relation in Neutrino-Induced Flavor Physics in SUSY SU(5) GUT”

Junji Hisano and Yasuhiro Shimizu

ICRR-Report 2003年度

(1) ICRR-Report-497-2003-1 (April 23, 2003)

“A Detailed Study of the Gluino Decay into the Third Generation Squarks at the CERN LHC”

Junji Hisano, Kiyotomo Kawagoe, and Mihoko M. Nojiri

(2) ICRR-Report-498-2003-2 (April 16, 2003)

“Evidence of TeV gamma-ray emission from the nearby starburst galaxy NGC 253”

C. Itoh, R. Enomoto, S. Yanagita, T. Yoshida, T. Tanimori, K. Okumura, A. Asahara, G.V. Bicknell, R. W. Clay, P.G. Edwards, S. Gunji, S. Hara, T. Hara, T. Hattori, Shin. Hayashi, Sei. Hayashi, S. Kabuki, F. Kajino, H. Katagiri, A. Kawachi, T. Kifune, H. Kubo, J. Kushida, Y. Matsubara, Y. Mizumoto, M. Mori, H. Moro, H. Muraishi, Y. Muraki, T. Naito, T. Nakase, D. Nishida, K. Nishijima, M. Ohishi, J.R. Patterson, R.J. Protheroe, K. Sakurazawa, D.L. Swaby, F. Tokanai, K. Tsuchiya, H. Tsunoo, T. Uchida, A. Watanabe, S. Watanabe, and T. Yoshikoshi

第28回宇宙線国際会議プログラム

7月31日から8月7日までつくば国際会議場で開催予定の第28回宇宙線国際会議のプログラムを次頁に掲載します。会議の詳細は下記ホームページをご覧ください。

<http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/icrc2003>

また8月8日には、マックスプランク研究所ホフマン教授に“The quest for the origin of cosmic rays”という題でPublic HESS Lectureをしていただきます。柏市アミューゼ柏で午後6時からの予定です。

Date	Main Convention Hall		Conference Hall 202		Convention Hall 300		Convention Hall 200		
	Time	Session	Time	Session	Time	Session	Time	Session	
July 31	09 : 20–10 : 20	Opening Ceremony Award Ceremony							
	10 : 30–11 : 10	Hess lecture: M. Koshihba, “Birth of Neutrino Astrophysics”							
	COFFEE								
	11 : 40–12 : 10	highlight: L. Koepke, “Recent Results from the AMANDA neutrino telescope”							
	12 : 10–12 : 40	highlight: R.P. Lin, “Latest RHESSI Results on Particle Acceleration and Energy Release in Solar Flares”							
	LUNCH								
	14 : 30–16 : 30	HE1. 1			14 : 30–16 : 30	OG1. 1	14 : 30–16 : 18	SH1. 2	
	16 : 30–17 : 30	POSTER							
	18 : 00–20 : 00	RECEPTION							
August 1	09 : 10–10 : 34	HE1. 1			09 : 10–10 : 34	OG1. 1	09 : 10–10 : 34	SH1. 1	
	COFFEE								
	11 : 05–11 : 45	plenary: T. Kosugi, “New Understanding of the Sun”							
	11 : 45–12 : 15	highlight: A. Yamamoto, “Latest Results from BESS and Related Topics”							
	12 : 15–12 : 45	highlight: J. Beer, “Long–Term Solar Variability by Cosmogenic Isotopes and the Response of the Climate System”							
	LUNCH								
	14 : 30–16 : 30	HE1. 1			14 : 30–16 : 30	OG1. 1, OG1. 5	14 : 30–16 : 18	SH1. 1, SH1. 3	
	16 : 30–17 : 30	POSTER							
	17 : 30–19 : 30	HE1. 1, HE1. 2			17 : 30–19 : 42	OG1. 5	17 : 30–19 : 18	SH1. 3, SH1. 4	
August 2	09 : 10–10 : 34	HE1. 3	09 : 10–10 : 34	HE2. 1	09 : 10–10 : 34	OG1. 5	09 : 10–10 : 34	SH2. 3	
	COFFEE								
	11 : 05–12 : 29	HE1. 3	11 : 05–12 : 17	HE2. 1	11 : 05–12 : 17	OG1. 5, OG1. 2	11 : 05–12 : 41	SH2. 1	
	LUNCH								
	14 : 30–16 : 30	HE1. 3	14 : 30–16 : 18	OG1. 3	14 : 30–16 : 18	OG2. 4	14 : 30–16 : 30	SH3. 2	
	16 : 30–17 : 30	POSTER							
	17 : 30–18 : 54	HE1. 5	17 : 30–19 : 06	HE2. 2	17 : 30–19 : 18	OG1. 3, OG1. 4	17 : 30–18 : 54	SH3. 2, SH1. 5	
	August 3	09 : 10–10 : 34	HE1. 5	09 : 10–10 : 34	HE2. 2, HE2. 3	09 : 10–10 : 34	OG2. 2	09 : 10–10 : 34	SH2. 2
		COFFEE							
11 : 05–11 : 45		plenary: B.S. Sathyaprakash, “Gravitational Radiation: Observing the Dark and Dense Universe”							
11 : 45–12 : 15		highlight: E.C. Stone, “The Solar Wind Termination Shock and the Outer Heliosphere”							
11 : 05–12 : 45		highlight: J. Bluemer, “Highest Energy Cosmic Rays and the Pierre Auger Project”							
LUNCH									
14 : 30–16 : 30		HE1. 5	14 : 30–16 : 30	HE2. 3	14 : 30–16 : 30	OG2. 2	14 : 30–16 : 30	SH2. 2, SH3. 4	
16 : 30–17 : 30		POSTER							
17 : 30–18 : 54		HE1. 5	17 : 30–18 : 54	HE2. 4	17 : 30–18 : 42	OG2. 2	17 : 30–19 : 30	SH3. 4	
August 4	EXCURSIONS								
August 5	09 : 10–10 : 34	HE1. 4	09 : 10–10 : 22	HE2. 4, HE2. 5	09 : 10–10 : 34	OG2. 5	09 : 10–10 : 34	SH3. 3	
	COFFEE								
	11 : 05–11 : 45	plenary: Y. Suzuki, “Neutrino Oscillation”							
	11 : 45–12 : 45	plenary: T.C. Weekes, T. Kifune, H. Voelk, “TeV Gamma Ray Observation and the Origin of Cosmic Rays							
	LUNCH								
	14 : 30–16 : 30	HE1. 4	14 : 30–16 : 06	OG3. 2, OG3. 5	14 : 30–16 : 30	OG2. 5	14 : 30–15 : 42	SH3. 3	
	16 : 30–17 : 30	POSTER							
	18 : 30–20 : 30	BANQUET (at HOTEL GRAND SHINONOME) After–dinner–address: M.M. Shapiro, “Fifty years of cosmic ray science—a personal retrospective”							
	August 6	09 : 10–10 : 34	HE1. 4	09 : 10–10 : 22	HE3. 1	09 : 10–10 : 34	OG2. 1	09 : 10–10 : 34	SH3. 1
COFFEE									
11 : 05–11 : 45		plenary: M.S. Turner, “Cosmology Update: Dark Energy, Inflation, and Dark Matter”							
11 : 45–12 : 15		highlight: N. Kawai, “Contribution of HETE–2 to the Progress in Understanding Gamma–Ray Bursts”							
LUNCH									
14 : 00–16 : 00		HE3. 1, HE3. 2, HE3. 4, HE3. 3	14 : 00–16 : 00	OG3. 3, OG3. 4	14 : 00–16 : 00	OG2. 3	14 : 00–16 : 00	SH3. 5, SH3. 6	
16 : 00–17 : 00		POSTER							
17 : 00–17 : 48		HE1. 4	17 : 00–18 : 36	HE3. 3	17 : 00–19 : 00	OG2. 3	17 : 00–19 : 00	SH3. 6	
August 7		RAPPORTUER SESSIONS							
	09 : 10–09 : 50	Christina M.S. Cohen		SH1, SH2. 1					
	09 : 50–10 : 30	Teresa Montaruli		HE2, HE3. 2–HE3. 4					
	COFFEE								
	10 : 55–11 : 35	Masaki Mori		OG2					
	11 : 35–12 : 15	Igor V. Moskalenko		OG1. 3, OG1. 4, HE1. 2					
	12 : 15–12 : 55	Ilya G. Usoskin		SH3. 5, SH3. 6, (SH3. 7)					
	LUNCH								
	14 : 20–15 : 00	Masato Takita		HE1. 1–HE1. 2, HE1. 5, HE3. 1					
	15 : 00–15 : 40	Robert Battiston		OG1. 1, OG1. 2, OG1. 5					
	COFFEE								
	16 : 10–16 : 50	Kazuoki Munakata		SH2. 2–XH2. 7, XH3. 1–SH3. 4, (SH3. 7)					
	16 : 50–17 : 30	Angela Olinto		HE1. 3–HE1. 5					
	17 : 30–17 : 45	Closing Ceremony							
	August 8	18 : 00–19 : 30	Public Hess lecture (at Kashiwa, Chiba): Werner Hofman “The quest for the origin of cosmic rays”						

No.51

2003年6月30日

東京大学宇宙線研究所

〒277-8582 千葉県柏市柏の葉5-1-5

TEL (04) 7136-5106又は5137

編集委員 大橋正健 大西宗博